

第十八届山东省大学生科技节—
第十届山东省大学生“数字+”创新创业大赛

“数字+” 交通运输-无人机
规则

山东省大学生“数字+”创新创业大赛组委会

2026 年 8 月

无人机赛项规则文件

一、赛项简介

随着数字交通、低空经济与智能装备快速发展，无人机正由单一航拍工具向交通基础设施巡检、应急物资投送、道路运行监测和低空物流运输等综合作业平台转变。传统交通巡查存在覆盖范围有限、复杂区域到达慢、突发事件响应不及时等问题，亟需通过无人机、人工智能、导航定位、无线通信和数字孪生等技术构建更加高效、安全、可追溯的立体交通作业体系。

为引导大学生关注低空智能运输与交通数字化应用，本赛项设置“无人机”项目。参赛团队需围绕自主飞行、交通目标识别、障碍航行、定点投送和精准返航等任务，设计并调试安全可靠的无人机系统，在规定场地内完成低空物流与交通巡检综合任务，提升系统集成、工程实践和创新应用能力。

二、赛项目标

1. 技术挑战

本赛项以室内模拟交通运输场景为载体，重点考查无人机在有限空间内的自主起降、姿态稳定、路径规划、视觉识别、定位导航、目标决策和载荷投送能力。参赛系统需要在飞行安全边界内完成多个连续任务，并兼顾飞行效率、识别准确率、投送精度与能源续航。

在交通巡检环节，无人机需识别随机布置的道路事件标志、

设施异常标志或任务编码，并记录对应位置与类别；在运输环节，无人机需根据现场目标信息选择正确投送区，将标准载荷稳定、准确地送达指定区域；在返航环节，系统需完成障碍规避、航迹复现与精准降落。

跨学科系统集成是本赛项的核心挑战。参赛团队需将飞行器结构设计、动力匹配、飞控算法、嵌入式开发、机器视觉、传感器融合与通信系统协同设计，同时满足旋翼防护、失控保护、电池安全和应急处置等要求。

2. 成果预期

参赛团队应完成一套面向交通运输场景的无人机系统，包括飞行平台、标准载荷接口、目标识别与定位模块、任务规划程序及安全控制措施，并形成可现场演示、可重复验证的完整作品。

通过竞赛，推动学生掌握无人机自主控制、低空物流、交通巡检和智能感知等关键技术，培养面向实际交通场景的系统设计能力，为低空智能运输、交通基础设施数字化运维和应急保障等方向储备创新人才。

三、参赛要求

1. 团队要求

(1) 全国各高校（含普通高校、成人院校、民办高校、高职、技术学校）全日制在校本专科生、研究生；

(2) 各参赛单位参赛队数量不限，每支参赛队由学生（最

多 3 名) 和指导教师 (1 名) 组成;

(3) 各参赛队的学生和指导教师均属于同一参赛单位。

2. 无人机系统要求

(1) 无人机须采用多旋翼构型, 展开后最大外廓尺寸不超过 $800\text{mm} \times 800\text{mm} \times 500\text{mm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高);

(2) 无人机最大起飞重量不超过 5kg, 比赛标准载荷质量为 $300\text{g} \pm 10\text{g}$;

(3) 动力能源仅限可充电电池, 电池最高满充电压不超过 25.2V (6S 锂电池); 禁止使用燃油、燃气及其他具有明火或高温风险的能源;

(4) 所有旋翼必须安装全包围桨叶保护罩, 或经技术检查确认具有等效防护能力的安全结构;

(5) 无人机应具备独立急停/停桨功能、遥控失联保护、低电量保护和异常姿态保护; 安全遥控器必须设置一键停桨或等效紧急处置开关;

(6) 参赛作品应具备自主飞行能力。比赛过程中允许安全飞手持遥控器待命, 但不得主动遥控完成任务; 发生紧急情况时可人工接管, 接管后按本规则处理;

(7) 不得使用未经改装的整机成品直接参赛。允许使用通用飞控、机架、动力组件和视觉计算平台, 但参赛团队须独立完成系统集成、任务程序与载荷机构设计;

(8) 无人机不得安装尖锐外露结构、易脱落部件、高功率激光器、烟火装置或可能危及人员、场地安全的设备。

四、竞赛场地及道具

1. 场地规格

比赛场地为封闭式室内飞行区域，参考尺寸为 $12000\text{mm} \times 8000\text{mm} \times 4000\text{mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 净高），四周及顶部设置安全防护网。场地由起降区、障碍航行区、交通巡检区、载荷投送区和返航通道组成。所有尺寸允许误差为 $\pm 5\%$ ，以现场实物为准。

(1) 起降区

起降区尺寸为 $1200\text{mm} \times 1200\text{mm}$ ，设置明显边界和中心标记。比赛开始前，无人机及其地面投影必须完全位于起降区内；返航时以机体中心投影和最终停桨位置判定降落精度。

(2) 障碍航行区

障碍航行区设置若干标准门架和一段可变航行走廊。门架位置在赛前保持不变，部分门架朝向可由组委会在规定范围内调整。无人机应从有效通行窗口穿越，机体或载荷不得接触门架。

(3) 交通巡检区

交通巡检区内随机布置 3 个交通事件标志，包括道路障碍、设施损坏、交通事故或任务编码等类别。无人机需在指定视角和距离范围内完成识别，并通过机载显示、地面终端或任务日志向裁判呈现结果。

（4）载荷投送区

场地设置 A、B 两个候选投送区。比赛前由裁判随机确定任务目标，并通过颜色标志、二维码或统一任务卡公布。无人机须将标准载荷投送至正确区域。

（5）返航通道

完成投送后，无人机须沿规定返航通道穿越返航门架并返回起降区。返航过程中不得从投送区直接越过禁止飞行区域。

（6）安全区域

参赛队员、裁判和设备操作台均位于安全防护网之外。比赛期间除经裁判许可的场地工作人员外，任何人员不得进入飞行区域。

2. 道具清单

- （1）无人机尺寸检查框及称重设备；
- （2）标准运输载荷、载荷安装检查治具；
- （3）标准障碍门架、交通事件标志、投送区与起降区标识；
- （4）安全防护网、灭火毯、锂电池防火袋及应急处置器材。

无人机外形尺寸与安全防护示意

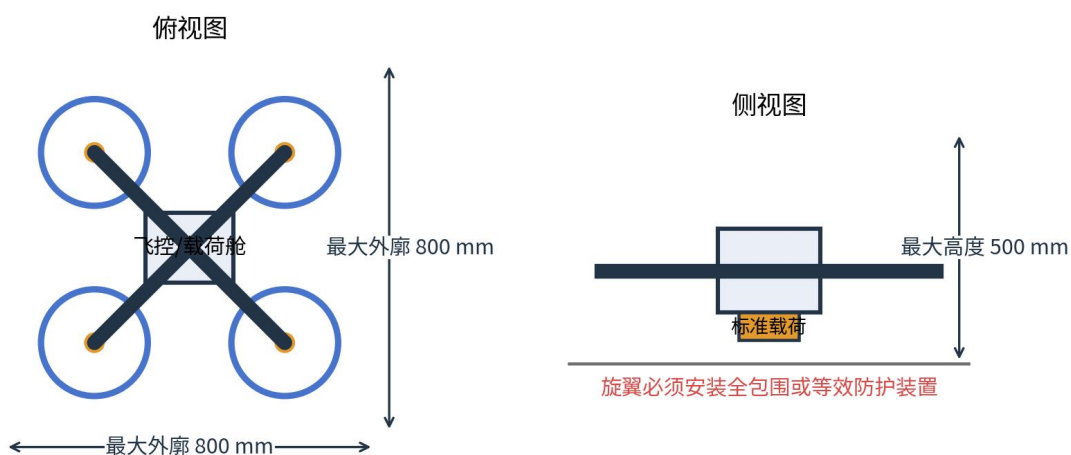
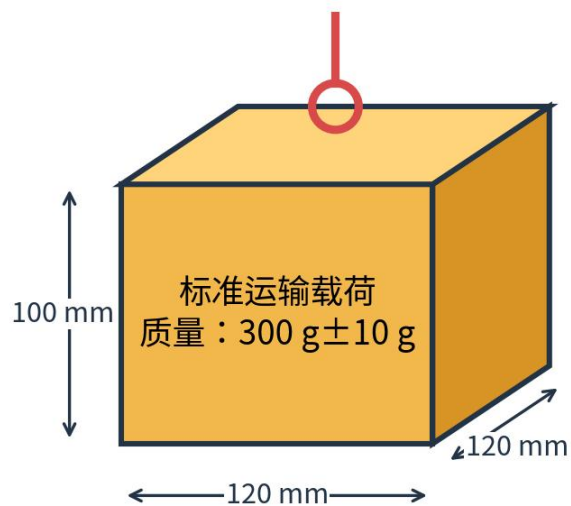


图 1 无人机外形尺寸与安全防护示意

无人机展开后的全部结构，包括桨叶保护罩、天线、载荷机构和外置传感器，均应位于规定尺寸范围内。技术检查时无人机应安装比赛所用全部部件，并按实际比赛状态称重。

标准运输载荷模块



载荷由组委会统一提供，顶部设标准挂环/磁吸接口

图 2 标准运输载荷模块尺寸图（mm）

标准载荷由组委会统一提供。参赛队可设计挂钩、夹持、磁吸或其他安全可靠的连接机构，但不得对标准载荷进行打孔、粘接或不可恢复改装。载荷在任务开始前由参赛队在裁判监督下安装。

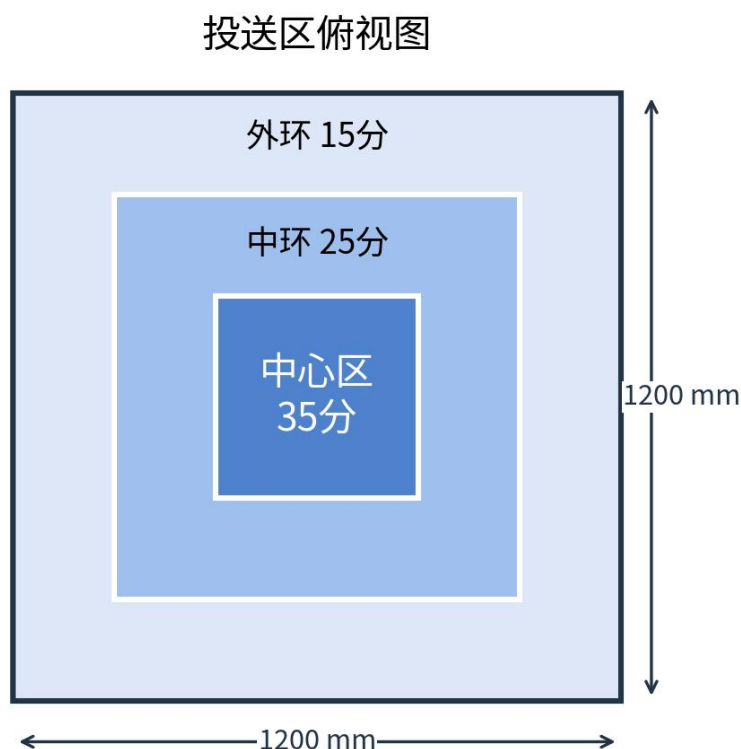


图3 载荷投送区尺寸与分值示意（mm）

载荷最终静止位置以载荷几何中心在地面的投影判定。载荷压线时按较低分值区域计分；载荷滚出有效区域不得投送分。

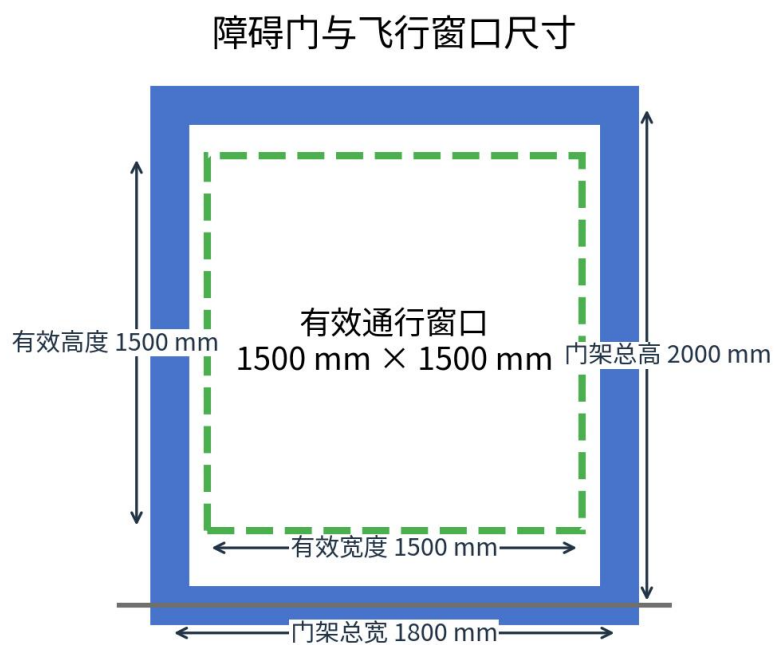


图 4 标准障碍门架尺寸图 (mm)

3. 布局图示

下面为场地布局示意图。本规则图示用于说明区域关系与任务流程，实际比赛场地可在不改变任务本质和安全要求的前提下进行等效调整。场地、设施尺寸及位置误差为 $\pm 5\%$ 。

无人机赛场三维布局示意

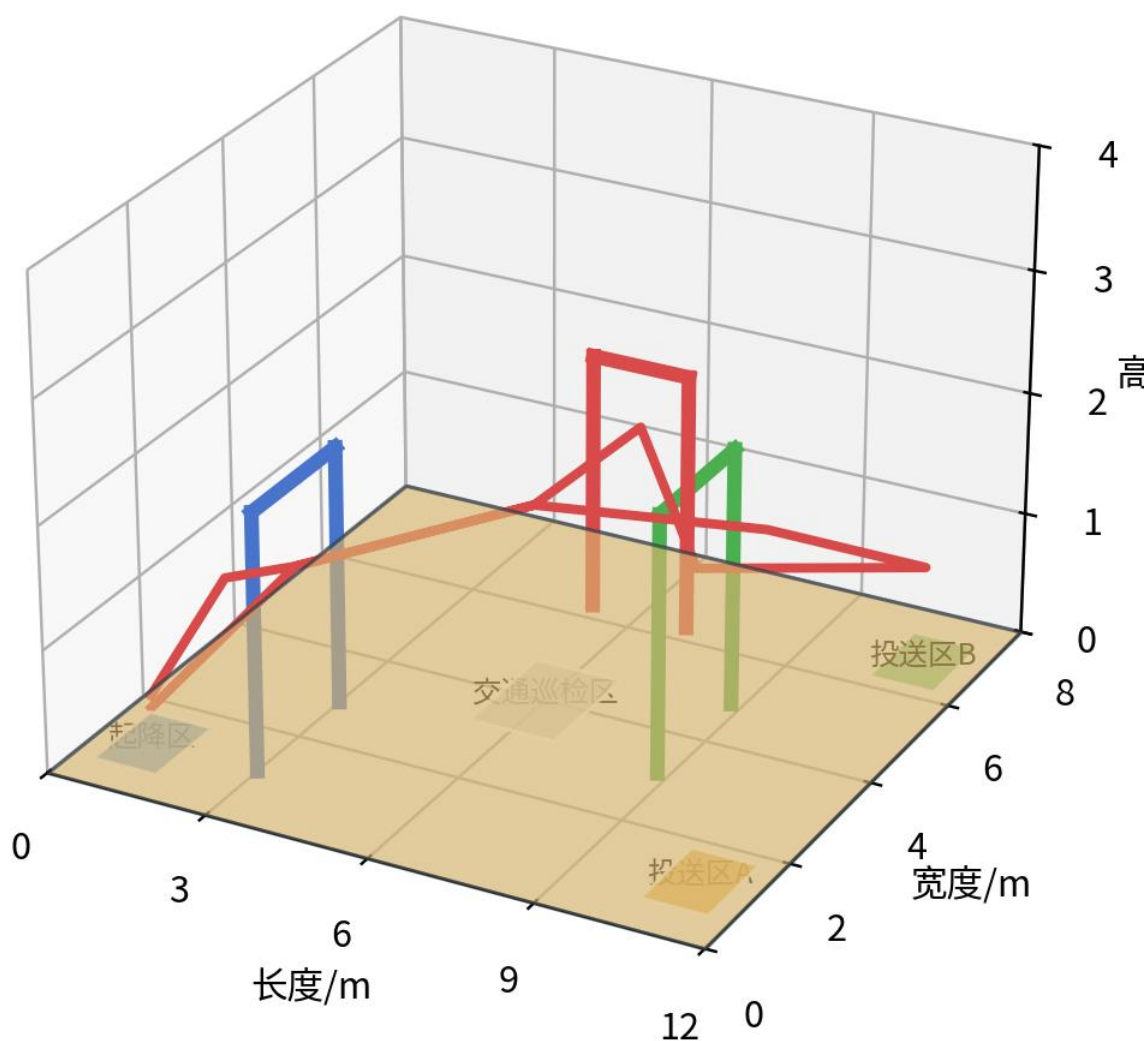


图5 场地布局图（三维示意）

下面为场地主视平面图。

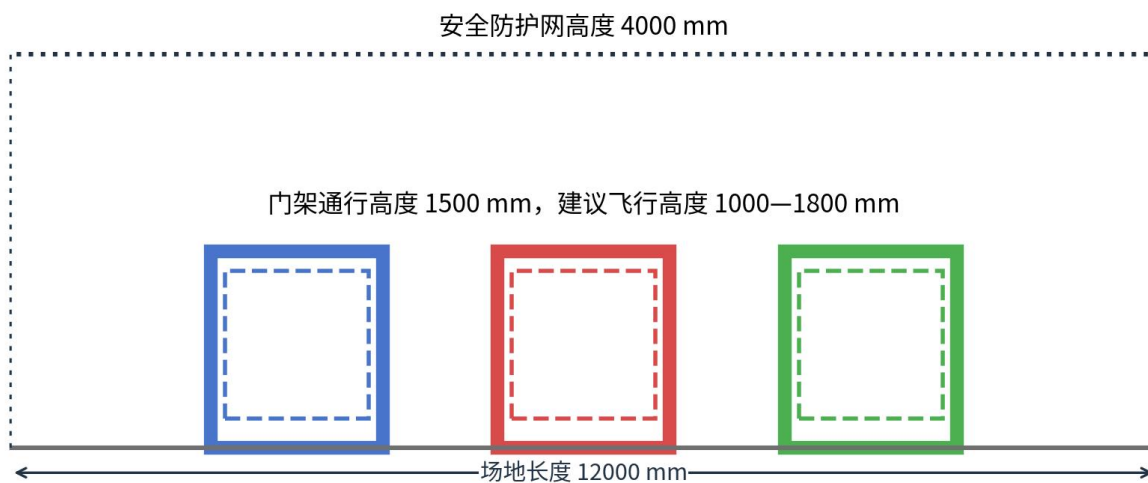


图 6 场地主视平面图 (mm)

下面为场地侧视平面图。

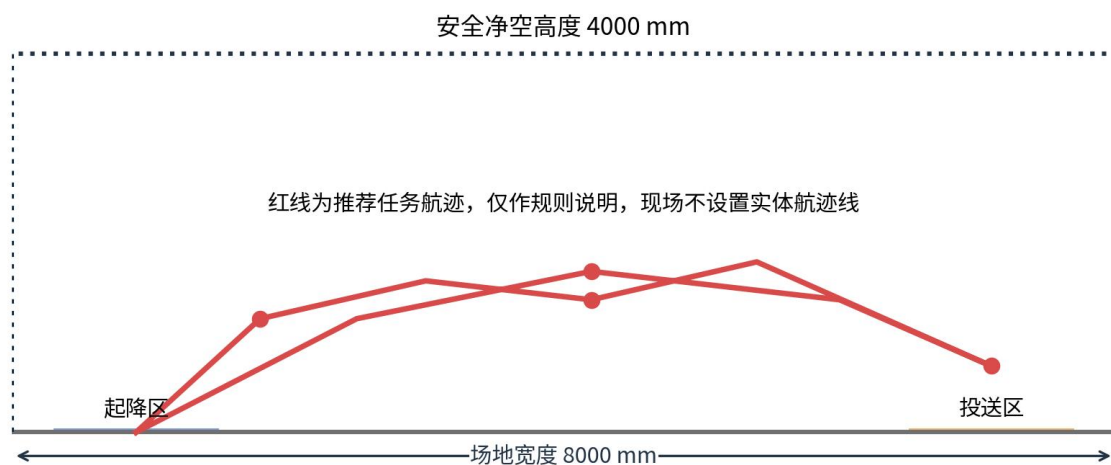


图 7 场地侧视平面图 (mm)

下面为场地俯视平面图。

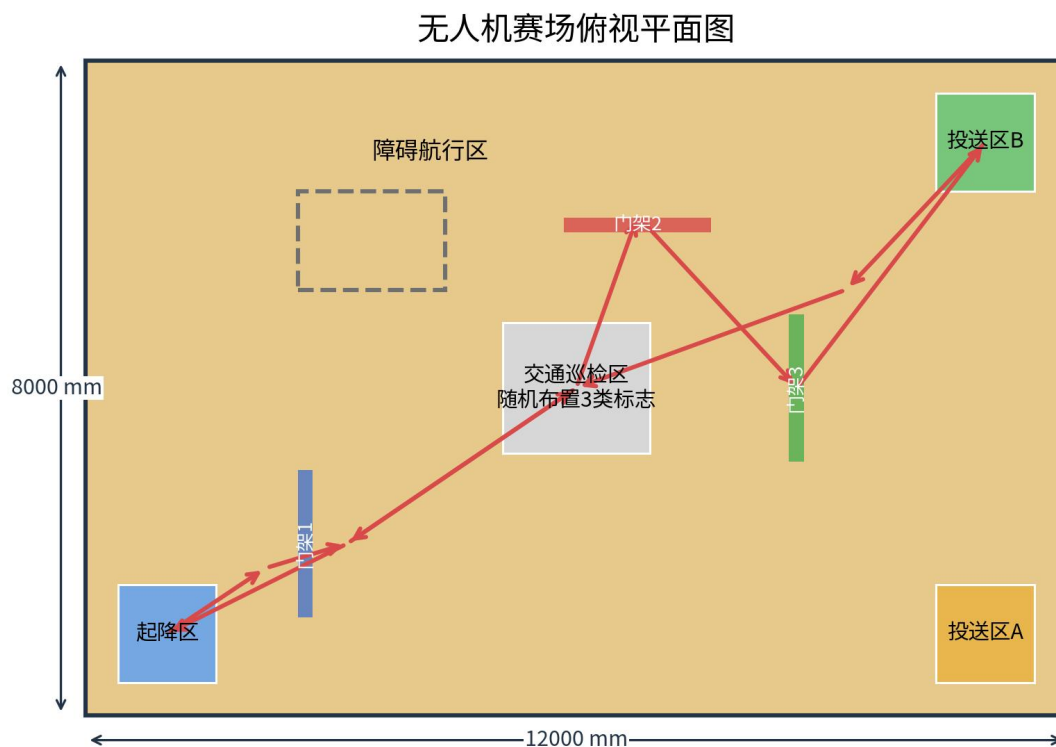


图 8 场地俯视平面图（mm）

五、竞赛任务

单次比赛限时 6 分钟。参赛队在裁判指令下完成标准载荷安装、系统上电和安全检查。待裁判发出“比赛开始”指令后，参赛队仅可进行一次启动操作，无人机从起降区自主起飞，并依次完成下列任务：

- (1) 自主起飞：无人机离地并稳定上升至安全飞行高度；
- (2) 障碍穿越：按照规定方向依次通过出发门架、可变障碍门架和返航门架；
- (3) 交通巡检：在巡检区识别 3 个随机交通事件标志，输出事件类别或任务编码；
- (4) 目标决策：根据赛前随机任务信息，判断本轮正确投送区；
- (5) 载荷投送：在不接触地面和场地设施的情况下释放标准载荷，使其落入正确投送区；
- (6) 自主返航：完成投送后返回起降区并精准降落、停桨。

说明：

- (1) 任务顺序必须符合上述要求。未完成前序门架穿越而直接进入投送区的，投送任务不得分；
- (2) 交通巡检结果须在比赛时间内提交。显示界面、语音播报或日志记录均可，但必须能够明确对应标志编号与识别结果；
- (3) 无人机发生危险偏航、失控、低电量或其他紧急情况

时，安全飞手可立即人工接管。人工接管后本轮比赛终止，已完成任务分保留，取消全自主完成奖励并按规定扣分；

(4) 每轮允许申请 1 次重新起飞。重新起飞须经裁判同意，无人机返回起降区重新开始，本轮已取得任务分清零，并扣除重试分。比赛计时不中断；

(5) 无人机或载荷接触安全防护网、飞出有效空域或出现危及人员安全的情况，裁判有权立即终止比赛。

六、评分标准

1. 评分细则

无人机行为	数量	单项分	最高分	评分说明
自主起飞并稳定悬停	1	10	10	安全高度稳定保持不少于 2 秒
通过出发门架	1	15	15	机体与载荷整体通过有效窗口
完成障碍航行区	1	25	25	按规定顺序通过门架和走廊
交通事件识别	3	15	45	每正确识别 1 个标志得 15 分
巡检点定位悬停	1	10	10	指定区域稳定悬停不少于 3 秒
正确选择投送区	1	15	15	进入本轮正确投送区
标准载荷精准投送	1	35	35	中心 35 分，中环 25 分，外环 15 分
返航、精准降落及全自主奖励	1	45	45	返航 15 分；降落 20 分；全自主 10 分

满分为 200 分。比赛总分相同时，依次比较：完成全部任务

所用时间、载荷投送分、交通事件识别分、技术检查与任务日志完整性。

2. 违规扣分

(1) 无人机或载荷每接触一次障碍门架、标志支架或其他场地设施，扣 5 分；造成道具明显移位或损坏，每次扣 10 分；

(2) 无人机进入禁止飞行区域，每次扣 20 分；接触安全防护网或飞出有效空域，立即终止本轮比赛；

(3) 标准载荷在到达投送区前意外脱落，扣 20 分，且本轮载荷投送任务不得分；

(4) 人工接管无人机，扣 20 分并终止本轮比赛；申请重新起飞，扣 20 分；

(5) 使用场外人员提供的导航指令、视觉标记、无线控制或其他未经允许的辅助方式，本轮比赛判 0 分；

(6) 无人机未通过技术检查、未安装合格桨叶防护、使用不合规电池或存在明显安全隐患，取消参赛资格。

3. 统分办法

比赛依据评分细则累计得分。计分员复核裁判记录、任务识别结果和投送判定后填写统分表，由参赛队现场确认。排名赛取两轮中的最高得分作为有效成绩。

七、赛程赛制

1. 大赛时间和地点

(1) 大赛时间

赛事时间：2026 年 8 月—2026 年 10 月

决赛时间：2026 年 10 月下旬

(2) 比赛地点

潍坊科技学院体育馆（山东省寿光市金光街 1299 号）

2. 报送数据

各参赛单位向大赛组委会报送决赛队伍作品评审资料，包括作品简介、技术说明、无人机技术参数表、飞行安全检查表、功能演示视频和任务程序说明等。所有材料应真实反映现场参赛作品，实际技术检查与提交材料不一致者，组委会有权取消成绩。

3. 赛程计划

比赛分为积分排位赛和淘汰赛。

积分排位赛每支队伍进行两轮比赛，取最高得分作为排位成绩；若最高得分相同，优先比较对应轮次完成时间，其次比较载荷投送分和交通事件识别分。积分排位赛前 16 名进入淘汰赛。

淘汰赛采用对阵制，但同组两支队伍依次单独飞行，不在同一飞行区域同时比赛。每轮每支队伍进行一次有效飞行，得分高者晋级；得分相同时，完成时间短者晋级；仍相同则排位赛名次靠前者晋级。暂定冠军、亚军、季军各一名。



图 9 淘汰赛对阵图（图中 1—16 为排位赛名次）

八、竞赛流程

1. 场地适应

（1）场地建模图：参赛队员可通过组委会提供的场地示意图初步了解场地样貌、区域关系和主要尺寸；

（2）场地调试：组委会统一安排赛前适应时间。参赛队仅可在指定时段进入调试区域，不得擅自改变门架、标志、照明和无线环境；

(3) 任务抽取：每轮比赛开始前，由裁判随机确定投送目标、交通事件标志组合及可变门架方向，并记录在裁判任务单中。

2. 检录规则

赛前入场时，检录人员核验参赛者身份、无人机尺寸和重量、桨叶防护、急停功能、电池规格、载荷机构及安全遥控器。身份信息不匹配、无人机未通过技术检查或安全措施不符合要求的，不得进入比赛。

参赛队应携带与比赛无人机一致的技术参数表和安全检查表。更换飞控、机架、动力系统或其他关键部件后，必须重新申请技术检查。

3. 赛场规则

(1) 每支队伍最多 2 名学生进入比赛操作区，其中 1 人为系统操作员，1 人为安全飞手；其余人员在指定区域等候；

(2) 参赛队进入操作区后，在规定准备时间内完成载荷安装、上电、定位检查和任务程序加载；准备时间原则上不超过 3 分钟；

(3) 裁判发出比赛开始指令后，除一次启动操作和紧急接管外，参赛队员不得向无人机发送人工任务控制指令；

(4) 比赛过程中，参赛队员不得触碰无人机、标准载荷和场内道具；发生紧急情况须先执行停桨或人工接管，并服从裁判安排；

(5) 比赛结束后，参赛队停止无人机和地面站运行，等待裁判完成统分与数据核验。

4. 离场规则

(1) 离场前，参赛队须确认无人机断电、螺旋桨停止转动，并带走电池、工具、零部件和个人设备；

(2) 参赛队应按工作人员指引快速撤离操作区，不得在通道内拆装、试转电机或占用后续队伍准备区域；

(3) 比赛使用后的锂电池应立即放入防火袋并转移至指定电池管理区域。

5. 紧急情况

(1) 无人机出现异常振动、定位漂移、遥控失联、低电量、动力故障或飞行轨迹可能危及安全时，安全飞手应立即采取悬停、降落、返航或停桨措施；

(2) 裁判发出“立即停机”指令时，参赛队必须无条件执行。拒不执行或延误执行的，取消本轮成绩；

(3) 因场地设施、统一道具或裁判系统故障导致比赛无法正常进行，经裁判长确认后可安排重赛；参赛队自身软硬件故障原则上不作为无扣分重赛理由；

(4) 参赛队对比赛过程、裁决或成绩有异议时，应通过本代表队领队在规定时间内向组委会提出申诉。

九、赛项安全

1. 赛项安全管理

(1) 无人机必须具备可靠的桨叶防护、急停/停桨、遥控失联保护和低电量保护功能；

(2) 无人机设计、制作和调试必须保证本队队员、裁判、工作人员、其他参赛队和比赛场地的安全；

(3) 任何人员不得在未设置安全防护网的区域内进行带桨高速试转或自由飞行；

(4) 参赛队应对无人机机械连接、电气连接、动力系统、螺旋桨和载荷机构进行赛前检查，发现松动、裂纹、过热或异常噪声时不得起飞。

2. 电池与充电安全

(1) 锂电池须外观完好，无鼓包、破损、漏液和异常发热；电池及电源线应可靠固定，不得在飞行过程中松脱；

(2) 充电必须在组委会指定区域进行，使用与电池匹配的平衡充电器和防火袋，充电过程必须有人值守；

(3) 禁止在比赛场地、观众区、消防通道或无人看守状态下充电；禁止使用超过制造商规定电流、异常改装或来源不明的电池。

3. 比赛环境安全管理

(1) 飞行区域四周及顶部须设置完整安全防护网，网内无关人员全部撤离后方可起飞；

(2) 参赛队员不得进入飞行区域，可在安全网外指定位置操作和观察；未经允许不得进入其他参赛队的警戒区域；

(3) 组委会应在现场配置灭火器、灭火毯、锂电池应急处置容器和必要的医疗保障，并明确紧急疏散通道；

(4) 因场馆环境、消防要求、无线电干扰或其他安全因素不适合飞行时，裁判长有权暂停、调整或取消相关比赛。

十、其他说明

项目负责人联系方式：刘杰

手机号 17860278908 QQ 2595415838

规则最终解释权归组委会所有；

技术细节更新以“数字+”官网 www.aicrobot.com 发布为准。